



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Gebrauchsmusterschrift**
⑩ **DE 200 11 490 U 1**

⑤1 Int. Cl. 7:
H 01 L 25/075
H 01 L 31/173
G 02 B 6/42
G 01 B 11/00

②1 Aktenzeichen: 200 11 490.5
②2 Anmeldetag: 30. 6. 2000
④7 Eintragungstag: 15. 11. 2001
④3 Bekanntmachung
im Patentblatt: 20. 12. 2001

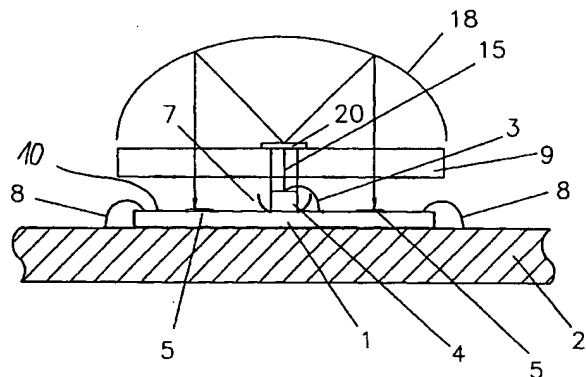
DE 200 11 490 U 1

⑦3 Inhaber:
iC-Haus GmbH, 55294 Bodenheim, DE

⑦4 Vertreter:
Blumbach, Kramer & Partner GbR, 65187
Wiesbaden

⑤4 Optoelektronische Anordnung mit integriertem optischen Sensor

⑤7 Optoelektronische Anordnung umfassend
einen Träger (2),
einen auf dem Träger (2) angeordneten Halbleiterchip (1)
mit
wenigstens einem integrierten optischen Sensor (5) und
wenigstens einer lichtemittierenden Einrichtung (4, 7; 13;
14, 23),
dadurch gekennzeichnet, dass
die wenigstens eine lichtemittierende Einrichtung (4, 7;
13; 14, 23) derart ausgebildet ist, dass diese in der Nähe
der vom Träger (2) abgewandten Oberfläche (10) des
Halbleiterchips (1) einen Lichtstrahl im Wesentlichen
senkrecht zur Oberfläche (10) führt.



DE 200 11 490 U 1

30.08.00

00IC 0010DEG

iC-Haus GmbH

Optoelektronische Anordnung mit integriertem optischen Sensor

Die Erfindung betrifft eine optoelektronische Anordnung
5 mit einem Träger und einem auf dem Träger angeordneten,
wenigstens einen integrierten optischen Sensor und wenigstens
eine lichtemittierende Einrichtung aufweisenden
Halbleiterchip gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Typische Lichtquellen sind beispielsweise
10 lichtemittierende Dioden, auch LED genannt, oder Laserdioden,
die als Halbleiterbauelemente in einer III/V-Verbindungs-
Halbleitertechnologie hergestellt werden. Lichtsensoren
hingegen werden vornehmlich als Chips in einer
Siliziumtechnologie hergestellt.

15 In mikroelektronischen Systemen zur Verarbeitung von
Lichtsignalen sind Lichtquellen und lichtempfindliche
Sensoren üblicherweise räumlich getrennt angeordnet. Bei
manchen Anwendungen ist es sinnvoll, Lichtquellen und
Lichtsensoren an gegenüberliegenden Stellen anzuordnen, um
20 den Lichtweg zwischen Lichtquelle und Lichtsensoren
modulieren zu können. Eine solche Modulation kann bei einem
Drehgeber z.B. mittels einer Codescheibe im
Durchlichtverfahren oder bei einem Opto-Koppler durch den
Strom der Lichtquelle selbst erfolgen.

25 Aus der DE 298 05 392 ist ein optoelektronisches Modul
bekannt, welches einen Halbleiterchip mit einem Lichtsender
und mehreren Sensoren umfasst, die auf einem Substrat
angeordnet sind. Da der Lichtsender Lichtstrahlen in alle
Richtungen ausstrahlt, ist ein lichtundurchlässiges Element

DE 200 11 490 U1

um den Lichtsender herum angeordnet, um die Sensoren vor störenden direkt oder als Streulicht einfallenden Strahlen des Lichtsenders abzuschirmen. Ferner ist zur Lichtmodulation gegenüber dem Halbleiterchip eine reflektierende Codescheibe
5 angeordnet, die vom Lichtsender schräg abgestrahlte Lichtstrahlen moduliert auf entsprechende Sensoren zurückwirft.

Der Erfindung liegt nunmehr die Aufgabe zugrunde, eine optoelektronische Anordnung der eingangs genannte Art zu
10 schaffen, bei welcher mit einfachen Mitteln und ohne großen Aufwand im Wesentlichen vermieden wird, dass von der lichtemittierenden Einrichtung abgestrahltes Licht in unerwünschter Weise auf die optischen Sensoren trifft.

Diese Aufgabe löst die Erfindung mit den Merkmalen des
15 Anspruchs 1.

Dazu weist die optoelektronische Anordnung einen Träger und einen auf dem Träger angeordneten Halbleiterchip mit wenigstens einem integrierten optischen Sensor und wenigstens einer lichtemittierenden Einrichtung auf. Die
20 lichtemittierende Einrichtung ist derart ausgebildet, dass diese in der Nähe der vom Träger abgewandten Oberfläche des Halbleiterchips einen Lichtstrahl im Wesentlichen senkrecht zur Oberfläche führt. Durch diese Maßnahme wird verhindert, dass störende Lichtstrahlen von der lichtemittierenden
25 Einrichtung auf den Sensor fallen können.

Vorteilhafte Ausführungsformen hierzu sind in den Unteransprüchen angegeben.

Gemäß einer alternativen Ausführungsform weist die lichtemittierende Einrichtung einen Lichtsender, insbesondere
30 eine LED- oder eine Laserdiode, die mit dem optischen Sensor elektrisch verbunden ist, und einen Hohlspiegel auf. Der Hohlspiegel ist zwischen dem Lichtsender und der Oberfläche des Halbleiterchips angeordnet und bewirkt, dass das von dem

Lichtsender ausgesendete Licht im Wesentlichen gebündelt und senkrecht zur Oberfläche des Halbleiterchips geführt wird.

Auf eine separate Abschirmung kann verzichtet werden, wenn die lichtemittierende Einrichtung ein auf dem
5 Halbleiterchip angeordneter, an wenigstens einem vorbestimmten Bereich angeschliffener Lichtleiter beispielsweise in Form eines Glasblocks ist, der seitlich eingekoppeltes Licht im Wesentlichen senkrecht zur Oberfläche des Halbleiterchips reflektiert. Denkbar ist hierbei, dass
10 der Lichtleiter wenigstens teilweise über den Sensoren angeordnet ist.

Eine weitere alternative Ausführungsform sieht als lichtemittierende Einrichtung eine Lichtleitfaser vor, die durch zueinander fluchtende Öffnungen in dem Halbleiterchip
15 und in dem Träger hindurchgeführt ist, wobei ein aus dem Halbleiterchip herausragender Endabschnitt der Lichtleitfaser im Wesentlichen senkrecht zur Oberfläche des Halbleiterchips verläuft. Auch in diesem Fall wird ohne separate Abschirmung erreicht, dass kein störendes Licht von der
20 lichtemittierenden Einrichtung auf die Sensoren fällt.

Um mit der optoelektronischen Anordnung eine Lichtmodulation im Durchlichtverfahren durchführen zu können, ist in einem vorbestimmten Abstand parallel zur Oberfläche des Halbleiterchips eine bewegbare, an vorbestimmten
25 Bereichen lichtdurchlässige Codescheibe und oberhalb der Codescheibe im Abstand dazu eine Spiegeleinrichtung, insbesondere ein Hohlspiegel, angeordnet ist, wobei im Brennpunkt der Spiegeleinrichtung ein lichtemittierendes Element beispielsweise aus fluoreszierendem Material
30 angeordnet ist. Bisher erfolgte die Lichtmodulation gemäß der DE 298 05 392 in einem sogenannten Reflexionsverfahren über einen codierten beweglichen Reflektor, der das von der lichtemittierenden Einrichtung im Reflexionswinkel emittierte

30.05.00

Licht auf die Sensoren zurückwirft. Die erfindungsgemäße Anordnung zeichnet sich gegenüber dem Stand der Technik durch einen niedrigeren störenden Lichtanteil und somit durch einen höheren Kontrast aus.

- 5 Alternativ kann bei Verwendung einer Lichtleitfaser in einem vorbestimmten Abstand parallel zur Oberfläche des Halbleiterchip eine bewegbare, an vorbestimmten Bereichen lichtdurchlässige Codescheibe und oberhalb der Codescheibe im Abstand dazu eine Spiegeleinrichtung, insbesondere ein
- 10 Hohlspiegel angeordnet sein, wobei der Lichtaustrittsbereich des Endabschnittes der Lichtleitfaser im Brennpunkt der Spiegeleinrichtung liegt.

- Die Erfindung wird nachstehend anhand der Ausführungsbeispiele in Verbindung mit den beiliegenden
- 15 Zeichnungen näher erläutert.

Darin zeigen:

- Fig. 1 in Seitenansicht eine optoelektronische Anordnung mit integrierten optischen Sensoren und einem aktiven
- 20 Lichtsender in einem Hohlspiegel,
- Fig. 2 in Seitenansicht eine optoelektronische Anordnung mit integrierten optischen Sensoren einer Lichtleitfaser, und
- Fig. 3 in Seitenansicht eine optoelektronische Anordnung mit
- 25 integrierten optischen Sensoren und einem angeschliffenen Lichtleiter.

In den Zeichnungen sind gleiche Merkmale mit denselben Bezugszeichen versehen.

- 30 Fig. 1 zeigt eine optoelektronische Anordnung, die einen Träger 2, beispielsweise eine Leiterplatine, und einen darauf angeordneten Halbleiterchip 1 aufweist. Auf dem Halbleiterchip 1 sind beispielsweise zwei integrierte

DE 200 11490 01

30.05.00

5

optische Sensoren 5 und ein Hohlspiegel 7 angebracht, auf dem wiederum ein aktiver Lichtsender, beispielsweise eine Laserdiode 4 angeordnet ist. Die Laserdiode 4 ist über Bonddrähte 3 mit dem Halbleiterchip 1 verbunden, welcher

5 wiederum über Anschlußdrähte 8 mit entsprechenden Kontaktflecken auf der Leiterplatine 2 verbunden ist. Mit Hilfe des Hohlspiegels 7 wird das von der Laserdiode 4 abgestrahlte Licht wenigstens in der Nähe der Oberfläche 10 des Halbleiterchips 1 parallel gebündelt und im Wesentlichen senkrecht zur Oberfläche geführt, wie dies durch die Strahlen

10 15 dargestellt ist. Auf diese Weise wird vermieden, dass störende Lichtstrahlen von der Laserdiode 4 direkt zu den Sensoren 5 auf dem Halbleiterchip 1 gelangen können. Die Strahlen 15 treffen auf eine bewegbare Codescheibe 9 auf, die

15 oberhalb des Halbleiterchips 1 und parallel dazu angeordnet ist. Die Codescheibe 9 weist senkrecht über der Laserdiode 4 einen lichtdurchlässigen Bereiche auf, so dass das von der Laserdiode 4 kommende Licht die Codescheibe 9 nahezu ungehindert passieren kann. Im Strahlengang 15 der Laserdiode

20 4 ist auf der der Laserdiode 4 abgewandten Seite der Codescheibe 9 eine Platte 20 aus fluoreszierendem Material angeordnet, auf die das Licht der Laserdiode 4 fällt. Oberhalb der Codescheibe 9 ist ein weiterer Hohlspiegel 18 vorgesehen, in dessen Brennpunkt die fluoreszierende Platte

25 20 liegt. Der Hohlspiegel 18 dient dazu, das von der fluoreszierenden Platte 20 erzeugte Licht vorzugsweise parallel auf die beiden Sensoren 5 zurückzuwerfen. Zu diesem Zweck ist die Codescheibe in den Bereichen, die unmittelbar über den Sensoren 5 liegen, zumindest teilweise, und zwar

30 entsprechend der Modulation, transparent.

Eine alternative Ausführungsform der optoelektronischen Anordnung ist in Fig. 2 dargestellt. Die Anordnung weist ähnlich der nach Fig. 1 einen Träger 2, beispielsweise eine

00 20011430 01

30.05.00

6

Leiterplatine, und einen darauf angeordneten Halbleiterchip 1 auf. Auf dem elektrisch mit der Leiterplatine 2 verbundenen Halbleiterchip 1 sind beispielsweise zwei integrierte optische Sensoren 5 angeordnet ist. Die Leiterplatine 2 und
5 der Halbleiterchip 1 weisen zwischen den optischen Sensoren 5 jeweils eine im Wesentlichen senkrecht zur Oberfläche 10 des Halbleiterchips verlaufende Öffnung bzw. Bohrung 12 auf, durch die ein Abschnitt einer Lichtleitfaser 11 hindurchgeführt ist. Der Querschnitt der Bohrung 12 im
10 Halbleiterchip 1 kann so bemessen sein, dass die Lichtleitfaser 11 in dieser Bohrung gehalten wird. Der Abschnitt der Lichtleitfaser 11 ragt soweit aus der Bohrung 12 über die Oberfläche 10 des Halbleiterchip 1 hinaus, dass das in die Lichtleitfaser 11 eingespeiste Licht wenigstens in
15 der Nähe der Oberfläche 10 des Halbleiterchips 1 im Wesentlichen senkrecht zur Oberfläche 10 geführt wird.

Oberhalb des Halbleiterchips 1 ist wiederum eine Codescheibe 9 angeordnet, die eine Bohrung 13 zur Aufnahme des Lichtleitfaserabschnittes aufweist. Die Bohrung 13 fluchtet
20 zu den Bohrungen 12 und weist einen Querschnitt auf, der größer als der Außendurchmesser der Lichtleitfaser 11 sein sollte, so dass die Lichtleitfaser 11 ohne Kraftaufwand durchgeführt werden kann. Das Ende der Lichtleitfaser 11 ragt aus der Bohrung 13 soweit heraus, dass es sich im Brennpunkt
25 eines Hohlspiegels 18 befindet, der über der Codescheibe 9 angeordnet ist. Das durch die Lichtleitfaser 11 geführte Licht tritt am Faserende, d. h. im Brennpunkt des Hohlspiegels 18 aus, und wird vom Hohlspiegel 18 auf die Sensoren 5 zurückgeworfen. Hierzu weist die Codescheibe 9
30 über den Sensoren 5 liegende, zumindest teilweise transparente Bereiche auf.

In Fig. 3 ist eine alternative optoelektronische Anordnung ohne Codescheibe und Hohlspiegel gezeigt. Die in

30.05.00

30.08.00

7

Fig. 3 gezeigte alternative Ausführungsform weist einen auf einer Leiterplatine 2 angeordneten Halbleiterchips 1 mit beispielsweise zwei optischen Sensoren 5 auf. Der Halbleiterchip 1 ist ähnlich der vorstehend beschriebenen

5 Beispiele über Anschlußdrähte 8 mit der Leiterplatine 2 elektrisch verbunden. Auf dem Halbleiterchip 1 ist ein Lichtleiter 14 in Form einer Glasplatte angeordnet, die zumindest teilweise auch die optischen Sensoren 5 abdecken kann. Die Glasplatte 14 ist an wenigstens einem vorbestimmten

10 Bereich 23 unter einem Winkel von beispielsweise 45° angeschliffen, so dass von der Seite einfallende Lichtstrahlen, die mit Bezugszeichen 15 gekennzeichnet sind, an der angeschliffenen Stelle 23 um 90° , d.h. senkrecht zur Oberfläche 10 des Halbleiterchips 1 reflektiert werden. Der

15 angeschliffene Bereich 23 liegt zwischen den optischen Sensoren 5, vorzugsweise im Zentrum der Glasplatte 14. Auf diese Weise wird wiederum verhindert, dass die über den angeschliffenen Bereich 23 der Glasplatte 14 austretenden Lichtstrahlen die optischen Sensoren 5 direkt erreichen

20 können.

Um das von der Glasplatte 14 umgelenkte Licht im Durchlichtverfahren modulieren zu können, genügt es, in Fig. 1 den Träger 2, den Halbleiterchip 1, den Hohlspiegel 7 und die Laserdiode 4 durch die in Fig. 3 geteilte Baugruppe zu

25 ersetzen.

DE 200 11 490 U1

30.08.00

Schutzansprüche

1. Optoelektronische Anordnung umfassend
5 einen Träger (2),
 einen auf dem Träger (2) angeordneten Halbleiterchip (1)
 mit
 wenigstens einem integrierten optischen Sensor (5) und
 wenigstens einer lichtemittierenden Einrichtung (4, 7;
10 13; 14,23),
 dadurch gekennzeichnet, dass
 die wenigstens eine lichtemittierende Einrichtung ((4, 7;
 13; 14,23) derart ausgebildet ist, dass diese in der Nähe
 der vom Träger (2) abgewandten Oberfläche (10) des
15 Halbleiterchips (1) einen Lichtstrahl im Wesentlichen
 senkrecht zur Oberfläche (10) führt.
2. Optoelektronische Anordnung nach Anspruch 1,
 dadurch gekennzeichnet, dass
20 die lichtemittierende Einrichtung einen mit dem optischen
 Sensor (5) elektrisch verbundenen Lichtsender (4),
 insbesondere eine LED oder eine Laserdiode, und einen
 Hohlspiegel (7), der zwischen dem Lichtsender (4) und der
 Oberfläche (10) des Halbleiterchips (1) angeordnet ist,
25 aufweist.
3. Optoelektronische Anordnung nach Anspruch 1,
 dadurch gekennzeichnet, dass
 die lichtemittierende Einrichtung ein auf dem
30 Halbleiterchip (1) angeordneter, an wenigstens einem
 vorbestimmten Bereich (13) angeschliffener Lichtleiter
 (14, 23) ist, der seitlich eingekoppeltes Licht (15) im
 Wesentlichen senkrecht zur Oberfläche (10) des

30.08.00

30.08.00

Halbleiterchips (1) reflektiert.

4. Optoelektronische Anordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
- 5 die lichtemittierende Einrichtung eine Lichtleitfaser
(11) ist, die durch zueinander fluchtende Öffnungen (12)
in dem Halbleiterchip (1) und in dem Träger (2)
hindurchgeführt ist, wobei ein aus dem Halbleiterchip (1)
herausragender Endabschnitt der Lichtleitfaser (11) im
10 Wesentlichen senkrecht zur Oberfläche (10) des
Halbleiterchips (1) verläuft.
5. Optoelektronische Anordnung nach Anspruch 2, 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
- 15 in einem vorbestimmten Abstand parallel zur Oberfläche
(10) des Halbleiterchips (1) eine bewegbare, an
vorbestimmten Bereichen lichtdurchlässige Codescheibe (9)
und oberhalb der Codescheibe (9) im Abstand dazu eine
Spiegeleinrichtung (18), insbesondere ein Hohlspiegel,
20 angeordnet ist, wobei im Brennpunkt der
Spiegeleinrichtung (18) ein lichtemittierendes Element
(20) insbesondere aus fluoreszierendem Material
angeordnet ist.
- 25 6. Optoelektronische Anordnung nach Anspruch 4, dadurch
gekennzeichnet, dass
in einem vorbestimmten Abstand parallel zur Oberfläche
(10) des Halbleiterchips (1) eine bewegbare, an
vorbestimmten Bereichen lichtdurchlässige Codescheibe (9)
30 und oberhalb der Codescheibe (9) im Abstand dazu eine
Spiegeleinrichtung (18), insbesondere ein Hohlspiegel
angeordnet ist, wobei der Lichtaustrittsbereich des
Endabschnittes der Lichtleitfaser (11) im Brennpunkt der

30.08.00

30.05.00

10

Spiegeleinrichtung (18) liegt.

7. Optoelektronische Anordnung nach einem der Ansprüche 1
bis 6,
5 dadurch gekennzeichnet, dass
der Halbleiterchip (1) elektrisch mit dem Träger (2)
verbunden ist.
-

DE 200 11 490 U1

Technical drawing of a mechanical assembly in cross-section, labeled with numbers 1 through 20. The assembly consists of a base (1) with a central vertical shaft (2) passing through a horizontal plate (3). A semi-circular component (15) is mounted on top of the plate, with a central vertical rod (7) passing through it. The base is supported by two side blocks (8) and a central support (10). The shaft is secured by a nut (4) and a washer (5). A small component (18) is located at the top of the central rod.

DE 300 11 490 U1

30.06.00

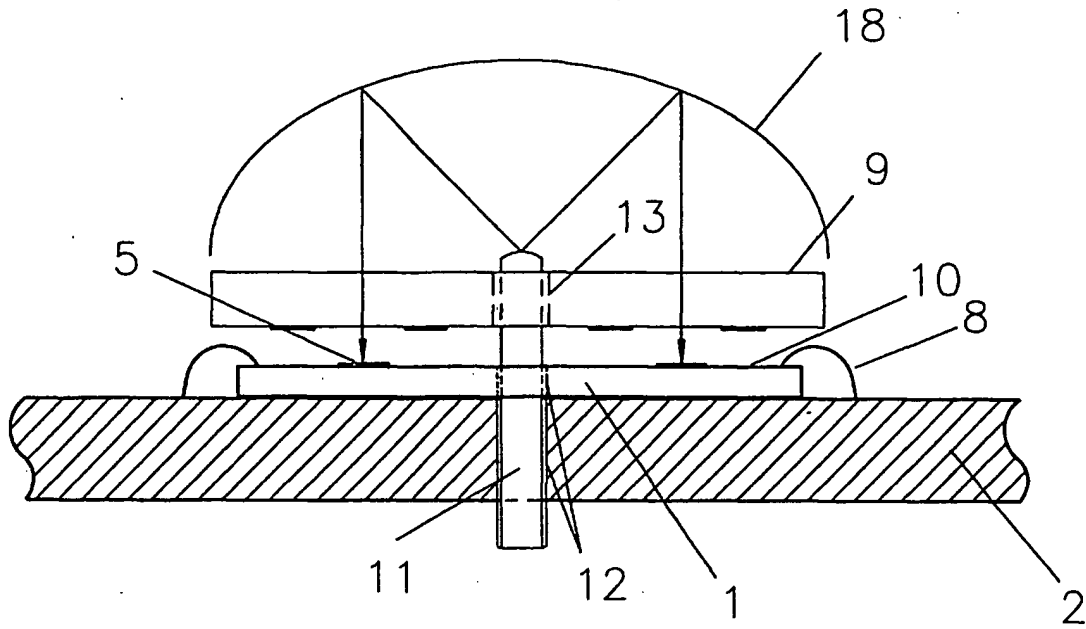


Fig. 2

DE 200 11490 U1

30.06.00

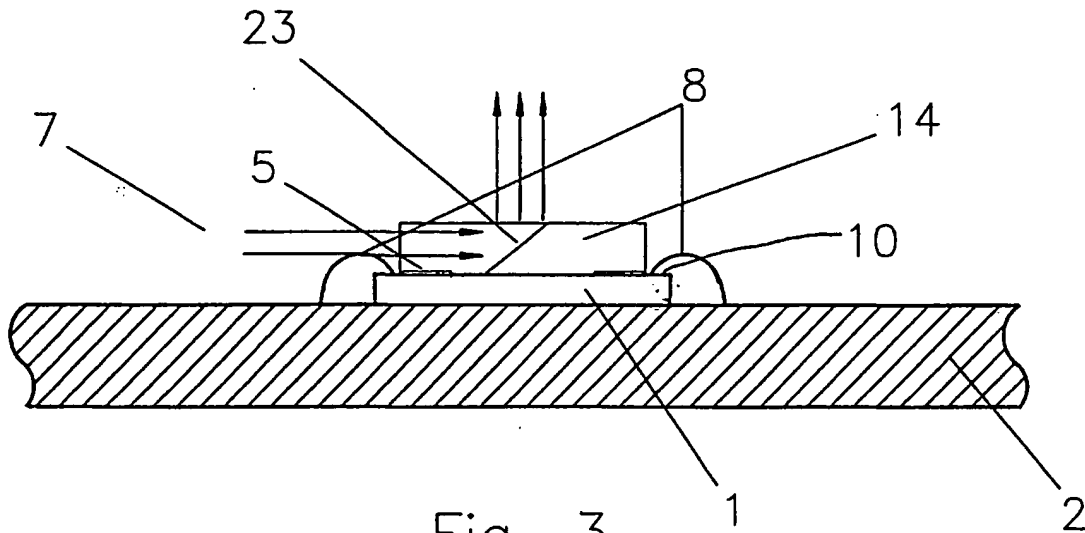


Fig. 3

DE 200 11490 U1